

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-101456
(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/04

(21)Application number : 10-270021

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 24.09.1998

(72)Inventor : IWATSUKI MASANORI

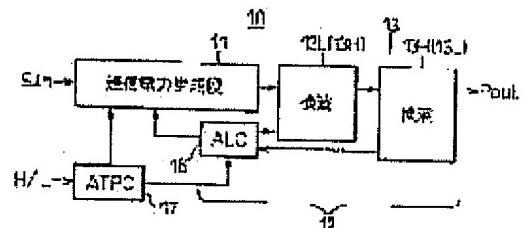
(54) RADIO TRANSMISSION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase level difference without the possibility that a Schottky diode is broken, while maintaining a stable automatic level control(ALC) function by composing a detection part of a 1st detection part, which becomes effective in low-output mode and a 2nd detection part which becomes effective in high-output mode.

SOLUTION: A transmission power generating stage 11 of the radio transmission device 10 converts the frequency of an input signal Sin, amplifies it, and outputs the signal. The detection part 13 composed of a 1st detection 13L, which becomes effective in the low-output mode and a 2nd detection 13H which becomes effective in the high-output mode outputs part of the sending power generating stage 11 as a detection voltage, by branching in part and the ALC16 performs automatic level control with respect to the sending power generating stage 11 according to the detection output from the detection part.

Then ATPC17 performs automatic transmission output control (ATPC) for allowing the sending power generating stage 11 and ALC16 for having it either operate in a high-output mode or low-output mode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-101456

(P2000-101456A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 B 1/04

識別記号

F I

H 04 B 1/04

テーマコード(参考)

E 5 K 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平10-270021

(22)出願日

平成10年9月24日(1998.9.24)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 岩附 政典

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敏 (外4名)

F ターム(参考) 5K060 HH06 HH39 JJ06 JJ16 JJ19
JJ23 LL01 LL23 LL24

(54)【発明の名称】 無線送信装置

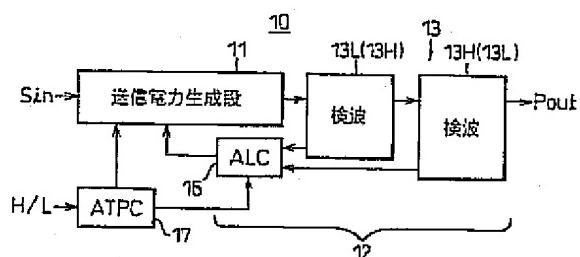
(57)【要約】

【課題】 ATPC機能により、高出力モードおよび低出力モードのいずれかを選択してALC動作を行う無線送信装置であって、検波ダイオードを破壊することなく安定した検波電圧をALC回路に供給しつつ、各モードでの送信出力レベルのレベル差をより一層増大させることを目的とする。

【解決手段】 送信電力生成段11と、検波部13と、自動レベル制御を行うALC回路16と、高出力モードまたは低出力モードのいずれかで動作させるための自動送信出力制御を行うATPC部17と、を有し、検波部13を、低出力モードのときに有効となる第1の検波部13Lと、高出力モードのときに有効となる第2の検波部13Hとから構成する。

図 1

本発明に基づく無線送信装置の基本構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号に対し周波数変換を行い増幅して出力する送信電力生成段と、該送信電力生成段の出力を一部分岐して検波電圧を出力する検波部と、該検波部からの検波電圧に応じて前記送信電力生成段に対し自動レベル制御（A L C）を行うA L C回路と、前記送信電力生成段および前記A L C回路を、高出力モードまたは低出力モードのいずれかで動作させるための自動送信出力制御（A T P C）を行うA T P C部と、を有する無線送信装置において、前記検波部を、前記低出力モードのときに有効となる第1の検波部と、前記高出力モードのときに有効となる第2の検波部とから構成することを特徴とする無線送信装置。

【請求項 2】 前記第1の検波部は、密結合の第1の結合器および第1の検波器からなり、前記第2の検波部は、粗結合の第2の結合器および第2の検波器からなる請求項 1 に記載の無線送信装置。

【請求項 3】 前記第1の検波部は、前記高出力モードのときにオフとなるスイッチを、前記第1の検波器の入力側に備える請求項 2 に記載の無線送信装置。

【請求項 4】 前記A L C回路の入力側に、前記第1の検波部からの出力または前記第1の検波部からの出力を逐一的に選択するセレクタを設ける請求項 2 に記載の無線送信装置。

【請求項 5】 前記第1の検波部は、前記第1の結合器からの出力を入力として出力を前記第1の検波器に印加するリミッタ回路を備え、該リミッタ回路は、該第1の結合器からの入力が高レベルのときは出力が飽和する特性を有し、該第1の結合器からの入力が低レベルのときは出力がその入力に応じてリニアに変化する特性を有する請求項 2 に記載の無線送信装置。

【請求項 6】 前記第1の検波部は、第1の結合器および第1の検波器からなり、前記第2の検波部は、前記送信電力生成段を構成するR F帯増幅器群の終段増幅器をなす終段トランジスタおよびそのバイアス回路と、該バイアス回路からリークさせた送信出力信号を入力とする第2の検波器とからなる請求項 1 に記載の無線送信装置。

【請求項 7】 前記バイアス回路は、バイアス電源に接続するチョークコイルを有しており、該チョークコイルを複数に分割して得た分割送信出力信号を前記第2の検波器に入力する請求項 6 に記載の無線送信装置。

【請求項 8】 前記第1の検波部は、第1の結合器および第1の検波器の間に挿入されるリミッタ回路を含む請求項 6 に記載の無線送信装置。

【請求項 9】 前記第1の検波部は、第1の結合器および第1の検波器からなり、前記第2の検波部は、前記送信電力生成段を構成するR

F帯増幅器群の終段増幅器をなす終段トランジスタに流れる電流が、前記送信出力の変動に応じて変化する変化量を検出する電流変化検出部からなる請求項 1 に記載の無線送信装置。

【請求項 10】 前記電流変化検出部は、前記電流が通電される抵抗の両端に現れる電圧の変化として前記変化量を検出するオペアンプからなる請求項 9 に記載の無線送信装置。

【請求項 11】 前記第1の検波部は、第1の結合器および第1の検波器の間に挿入されるリミッタ回路を含む請求項 9 に記載の無線送信装置。

【請求項 12】 前記検波部を、前記低出力モードのときに有効となる前記第1の検波部と、前記高出力モードのときに有効となる前記第2の検波部とを一体に構成した共通検波部とし、該共通検波部は、

結合器と、該結合器からの出力に対し、前記低出力モードのときは小さな減衰を与える前記高出力モードのときには大きな減衰を与える可変減衰器と、該可変減衰器の出力が印加される検波器とから構成する請求項 1 に記載の無線送信装置。

【請求項 13】 前記可変減衰器は、第1のアイソレータと、これに直列接続する第2のアイソレータと、該第1および第2のアイソレータの中間点とグランド間に接続されるP I Nダイオードとからなり、該P I Nダイオードを、前記高出力モードおよび前記低出力モードを設定する制御信号により、オン、オフする請求項 12 に記載の無線送信装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は無線送信装置、特に自動送信出力制御（以下、A T P Cとも称す）の機能を有する無線送信装置における自動レベル制御機能回路（以下、A L C回路とも称す）に関する、さらに詳細にはそのA L C回路内の検波部に関する。無線送信装置においては、その出力パワーを予め定めた一定のレベルに保つためにA L C回路を有するのが一般的である。すなわち、A L C回路の一部をなす検波段において、無線送信装置からの送信出力レベルを電圧として検出し、その検出電圧の高低変化に応じて、該無線送信装置内の送信電力生成段での利得を変化させるようにフィードバックをかける。この利得を変化させるために、通常、該送信電力生成段を構成する可変減衰器あるいは可変利得増幅器の減衰量あるいは利得を制御している。

【0002】 ところで、このようなA L C回路を備える無線送信装置に対し、さらに上記A T P C（Automatic Transmission Power Control）機能を持たせる、ということを行われている。このA T P C機能の役割は次のとおりである。例えば一方の中継局と他方の中継局との間

で、それぞれのアンテナを介し、無線周波信号を送受信する場合、これら両中継局間の気象状況や地理的状況によって、通信条件が最悪になったときでも、上記無線周波信号の安定した送受信が維持されるように、当該無線システムを設計するのが普通である。

【0003】ところが降雨、降雪あるいはフェーシング等に起因して上記の通信条件が最悪になるという確率は非常に低く、多くの時間帯では、良好な通信条件が確保されている、ということが経験的に分かっている。にも拘らず、上記の無線システムの設計は、最悪の通信条件下で無線信号の送受信が行われることを前提として、なされている。このため上記無線送信装置は、多くの時間帯において、必要以上の電力を消費していることになる。これは、無線送信装置の低消費電力化の要求また装置の小型化という要求を満たす上で避けることのできない障害となる。消費電力が大きいということは、それだけ装置内の実装を密にできない。それは、密にすると十分な放熱ができないためである。したがって、密にできないということはつまり、小型化できないということになる。

【0004】そこでかかる不都合を解消するために上記ATPC機能が提案され、実用に供されている。これは、無線送信装置内の上記送信電力生成段が、高出力モードと低出力モードのいずれかで動作可能とするものであり、これにより、良好な通信条件が確保される多くの時間帯は低出力モードで動作させ、一方、通信条件が最悪になるわずかな時間帯だけ選択的に高出力モードで無線送信装置を動作させるようにする。かくしてこのATPC機能により上記の不都合が解消される。

【0005】本発明は、一般的なALC回路の他にATPC機能も備えた無線送信装置について述べるものである。

【0006】

【従来の技術】図17は従来の無線送信装置の一例を示す図である。特に、一般的なALC回路の他にATPC機能も備えた無線送信装置の高周波部分の一例を示す。図17において、無線送信装置10は、入力信号S_{in}を受信して周波数変換や電力増幅を行う送信電力生成段11と、この生成段11に対しフィードバックループを構成してALCを行うALC段12と、該生成段11から該ALC段12への経路を形成する検波部13と、該生成段11および該ALC段12を高出力モードまたは低出力モードのいずれかで動作させるATPC部17とから主として構成される。さらに詳しくは以下のように構成される。

【0007】入力信号S_{in}を受信した変調器(MOD)21はIF信号を出力する。このIF信号は、IF帯増幅器22にて増幅された後、可変減衰器(VATT)23で所定のレベルに設定される。この可変減衰器23は、ATPC部17により、この装置10が置かれた局

での受信無線周波信号の着信レベルを示す情報H/Lがある程度高いレベル(H)を示しているときは、この減衰器23の減衰量を大きくして送信出力レベルを下げる働きをする。

【0008】上記のIF信号は、次にALC用の可変減衰器(VATT)24を通り、さらにIF帯増幅器25で増幅された後、周波数変換器(MIX)26に入力される。この周波数変換器26では、そのIF信号と局部発振器(OSC)27からのローカル信号とをミキシングし、該IF信号をRF信号に変換する。周波数変換器26から出力された上記RF信号は、バンドパスフィルタ(BPF)28にて不要信号が除去され、その後RF帯増幅器群29で必要な送信出力レベルまで増幅される。

【0009】増幅された増幅器群29からのRF信号の一部は検波部13に入力される。すなわちそのRF信号は検波部13をなす結合器14にてその一部が取り出され、さらに、同じく検波部13をなす検波器(DET)15にて検波される。かくして送信出力レベルに応じた検波電圧が検波器15より得られる。その検波電圧はALC回路16に入力され、該回路16は可変減衰器24を制御する。すなわち検波電圧が一定となるようにして、送信出力レベルが一定となるように制御する。この場合、上記のATPC部17からの上記情報H/Lに従い、送信電力生成段11およびALC段12は、高出力モードまたは低出力モードで動作する。なおこの低出力モードでの動作時には、RF帯増幅器群29への直流入力電力が小さくなるように、すなわち無線送信装置10の消費電力が少なくなるように、電源回路(図示せず)が設定される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図17に示す無線送信装置10において、ATPC部17によるATPCの効果が発揮されるのは、上記低出力モードでの送信出力レベルが十分に低くなっているときである。なぜなら、既述のとおり、多くの時間帯は良好な通信条件が確保されている、ということに着目して消費電力を低減させるというのが、ATPCの狙いだからである。そうすると高出力モードでの送信出力レベル(RF帯増幅器群29の出力レベル)に比べて、低出力モードでの送信出力レベルが十分低いとき、すなわち高出力モードおよび低出力モードの各送信出力レベル間のレベル差が大きければ大きい程、ATPCによる効果が大になる、ということが言える。

【0011】しかしながら、そのレベル差を大きく設定しようと試みても実際にはそれ程大きなレベル差は実現できない。これが問題である。このことについてさらに詳しく説明する。ここで図17の検波部13における検波器15について見ると、この検出器15は通常ショットキーダイオードから構成される。

【0012】図18は図17に示す検波部13の具体的構成を示す図である。本図の検波部13の一部をなす検波器15として上記のショットキーダイオードSDが採用される。図18において参照番号31はマイクロストリップラインであり、その一部は結合器14を構成し、目的とする送信出力 P_{out} として、コネクタ32を介し取り出されて送信アンテナ(図示せず)に導かれる。

【0013】一方、その送信出力 P_{out} の一部が結合器14より取り出され入力パワー P_{in} として、ショットキーダイオードSDからなる検波器15に印加され、 P_{in} に比例した検波電圧 V_{det} が得られ、この V_{det} はALC回路16に印加される。図19の(A)および(B)は、ショットキーダイオードの P_{in} - V_{det} 特性のもとの問題点を説明するためのグラフである。(A)および(B)のグラフは、ショットキーダイオードSDの入力パワー(P_{in})対検波電圧(V_{det})特性を示す。

(A)は通常のダイナミックレンジdを示している。このときの、高出力モードおよび低出力モードの各送信出力(P_{out})レベル間のレベル差、したがって P_{in} のレベル差 ΔP は比較的小さい。なお図中のPは最適動作点を表す。

【0014】一方、(B)のグラフは、既述のようにATPCの効果を増大させるために、レベル差を Δp から ΔP に拡大した場合を示す。この場合、必然的にダイナミックレンジdからDへと拡大する。ところがこの(B)のグラフから分かるように、 ΔP のようにレベル差を拡大すると、動作領域41においては特性の非線形領域に入り、検波電圧の検出感度が悪くなる。このため所要の安定したALC機能を果せなくなってしまう。

【0015】一方、動作領域42においては、ショットキーダイオードSDに過大な入力が印加され、これを破壊してしまうおそれがある。このように上記のレベル差 Δp を ΔP に拡大しようとしても実際には、上述したダイナミックレンジの制約があり、実現はできない、という問題がある。したがって本発明は上記問題点に鑑み、ショットキーダイオードを破壊するおそれなく、かつ、安定なALC機能を維持しつつ、上記レベル差の拡大を可能にする無線送信装置を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】図1は本発明に基づく無線送信装置の基本構成を示す図である。なお、全図を通じて同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して示す。図1において、本発明に係る無線送信装置10は、基本的には、入力信号 S_{in} に対し周波数変換を行い増幅して出力する送信電力生成段11と、この送信電力生成段11の出力を一部分岐して検波電圧を出力する検波部13と、この検波部からの検波出力に応じて送信電力生成段11に対し自動レベル制御(ALC)を行うALC回路16と、送信電力生成段11およびALC回

路16を、高出力モードまたは低出力モードのいずれかで動作させるための自動送信出力制御(ATPC)を行うATPC部17と、を有する無線送信装置である。

【0017】ここに本発明の特徴は、上記の検波部13を、(i)低出力モードのときに有効となる第1の検波部13Lと、(ii)高出力モードのときに有効となる第2の検波部13Hとから構成した点にある。図2は図1に示す検波部13における P_{in} - V_{det} 特性を表すグラフである。このグラフは、図19のグラフに対応する。

図2に図解的に表すように、図19の(A)に示すような適正なダイナミックレンジdで検波部13を動作させているにも拘らず、図19の(B)に示すような大きなレベル差 ΔP を確保することができる。

【0018】これにより、既述したようにショットキーダイオードSDを破壊するというおそれはなくなり、また常に安定したALC機能を維持することができ、ATPCによる電力消費低減の効果が十分に發揮される。このため、無線送信装置の小型化も図れる、という利益もたらされる。

【0019】

【発明の実施の形態】図3は本発明に基づく第1実施例を示す図である。第1の検波部13Lは、密結合の第1の結合器14Lおよび第1の検波器15Lからなる。また、第2の検波部13Hは、粗結合の第2の結合器14Hおよび第2の検波器15Hからなる。

【0020】さらに第1の検波部13Lは、上述の高出力モードのときにオフとなるスイッチ(SW)43を、前記第1の検波器15Lの入力側に備える。低出力モードの際に、ALC動作に必要な検波電圧 V_{det} を得るには、結合器14Lの結合度を密にし、検波器15Lに適度なRF信号を入力する必要がある。本実施例においては、送信出力がハイレベル設定時(高出力モード)にはATPC部17(またはALC回路16)からの設定情報H/Lによって、スイッチ43をオフとし、低出力モード用の検波器15Lに過大なRF信号が入力されないようにしたものであり、高出力モード時に低出力モード用のダイオードSDが破壊されるのを防ぐようにしたものである。

【0021】上記の動作において、スイッチ43がオンのとき、すなわち低出力モードのときに、第2の検波部13H側からの検波電圧がALC回路16に入力されてしまうが、この検波電圧は粗結合の結合器14Hからの入力パワーに基づくものであって、微小な電圧であるから、ALC回路16に対する影響は小さい。もしこの影響を完全にしゃ断したいならば、ALC回路16の入力側にセレクタ44を設け、結合器15Lおよび15Hからの出力を逐一にしか取り込めないようにすればよい。このセレクタ44はアナログスイッチで構成できる。

【0022】次に図3の実施例における主要な回路要素

についてその具体例を示す。図4は図3における検波部13の具体例を示す図である。ただしスイッチ43はここでは省略する。本図では、密結合の結合器14Lと粗結合の結合器14Hの各構成の違いが明瞭に示されている。すなわちRF帯増幅器群29の出力からコネクタ32に至るマイクロストリップライン31との各ギャップがgとGで示すように相違している。

【0023】図5は図3のスイッチ43の具体例を示す図である。これは図4の検波部13Lにスイッチ43を挿入した状態を示す。図示のとおりスイッチ43は、PINダイオード45と、チョークコイル46と、DCカットコンデンサ47とからなる。チョークコイル46の一端はマイクロストリップライン31に接続され、その他端には設定情報H/Lに対応した制御信号が入力される。

【0024】低出力モードのとき、チョークコイル46の上記他端には制御信号L(10W)が入力され、PINダイオード45はオフとなる。このため、結合器14Lからの信号はX点を通過し、ダイオードSDから検波電圧V_{det}(L)が得られる。一方高出力モードのときは、チョークコイル46の上記他端に制御信号H(high)が入力され、PINダイオード45はオンとなる。このため、結合器14Lからの信号はX点で全反射し、ダイオードSDまで到達しないので、検波電圧V_{det}(L)は得られない。

【0025】図6は図3のセレクタ44の具体例を示す図である。セレクタ44は相補FET対よりなり、その一方のゲートにはインバータINVを介して制御信号H/Lが印加される。例えば低出力モードのときは、制御信号L(10W)が印加され、図中上側のFETがオンとなって、ALC回路16への検波電圧V_{det}としてV_{det}(L)が選択される。

【0026】図7は本発明に基づく第2実施例を示す図である。この第2実施例での第1の検波部13Lは、第1の結合器14Lからの出力を入力として出力を第1の検波器15Lに印加するリミッタ回路51を備える。このリミッタ回路51は、第1の結合器14Lからの入力P_{in}が高レベルのときは出力が飽和する特性を有し、一方、第1の結合器14Lからの入力P_{in}が低レベルのときは出力がその入力P_{in}に応じてリニアに変化する特性を有するようにしたものである。

【0027】このリミッタ回路51の役割は、図3に示した第1実施例におけるスイッチ43と似ているが、根本的に異なるのは、リミッタ回路51が自律的に動作することである。すなわち、スイッチ43に印加されるような制御信号H/Lは不要である。図8はリミッタ回路51の具体例を示す図である。本図において、リミッタ回路51は、FET52と、DCバイアス用のチョークコイル53と、DCカットコンデンサ54とからなる。その他の構成要素は全て既に述べたものである。

【0028】このリミッタ回路51はいわゆるFETリミッタであるが、これに限らずダイオードリミッタでも構わない。このリミッタ回路51により、低出力モードでは結合器14Lからの入力がそのまま検波器15Lに印加されるが、高出力モードでは結合器14Lからの入力が抑圧されて検波器15Lに印加される。この様子は図9より明らかである。

【0029】図9は図8のFET52のリミッタ特性を表すグラフである。本図のP1は、図8のP1点(結合器14Lからの入力パワーP_{in}が現れる点)での入力レベルであり、本図のP2は、図8のP2点(検波器15Lの入力点)での入力レベルである。図9に示すとおり、低出力モードのときは動作領域55の特性を示し、レベルP1とP2はリニアな関係で変化する。一方、高出力モードのときは動作領域56の特性を示し、レベルP2はレベルP1と無関係に飽和する。この結果、高出力モードにおいて、検波器15Lに過大なレベルの信号が入力されることを防止することができ、ダイオードSD(15L)は保護される。

【0030】なお本第2実施例でもセレクタ44を用いることができる。図10は本発明に基づく第3実施例を示す図である。この第3実施例は、図1に示す基本構成に比べると、第1の検波部13Lと第2の検波部13Hとの配置が逆になっている。しかも第2の検波部13Hの構成が、上述した第1および第2実施例とは相違している。すなわち第3実施例での第2の検波部13Hは、RF帯増幅器群29の終段増幅器29'を利用していいる。この終段増幅器29'はこれまでに述べた第2の結合器14Hの変形態様である。

【0031】具体的には、本第3実施例において第1の検波部13Lは、第1の結合器14Lおよび第1の検波器15Lからなり、第1および第2実施例の場合と同じであるが、一方、第2の検波部13Hは、送信電力生成段11を構成するRF帯増幅器群29の終段増幅器29'をなす終段トランジスタおよびそのバイアス回路と、このバイアス回路からリークさせた送信出力信号を入力とする第2の検波器15Hとからなる。特に高出力モード下では、終段増幅器29'において高い送信出力が現れていることに着目したものである。

【0032】図11は図10における第1の検波部13Lおよび第2の検波部13Hの具体例を示す図である。本図において、29は既に述べたRF帯増幅器群であり、その終段増幅器29'は、終段トランジスタ61とバイアス回路62からなる。第3実施例における第2の検波部13Hは、このバイアス回路62からリークさせた送信出力信号を入力としている点に特徴があり、このリーク送信出力信号が第2の検波器15Hにて検波され、ALC回路16に至る。なお、第1の検波部13L(14L, 15L)もそのALC回路16に接続する構成は既に述べた各実施例の場合と変わらない。この検波

部13L内のリミッタ回路(LMT)58については後述する。

【0033】ここで、第2の検波部13Hで用いられる上記のリーク送信出力信号について見ると、この信号を生成するバイアス回路62は、バイアス電源+V_bに接続するチョークコイル(63)を有しており、該チョークコイルを複数に分割(63-1, 63-2)して得た分割送信出力信号(リーク送信出力信号)を第2の検波器15Hに入力するようになっている。バイアス回路62は、通常、単一のチョークコイル63とバイパスコンデンサ64とからなるが、第3実施例ではそのチョークコイル63(リアクタンスL)を、複数(図では2つ)に分割し、各L/2のチョークコイル63-1および63-2としてその中间点より、送信出力をリークさせる。チョークコイルは分割されても全体としてのリアクタンスLは変わらず、電源(+V_b)65に対しては十分ハイインピーダンスとなっている。

【0034】一方第3実施例での第1の検波部13Lは、第1の結合器14Lおよび第1の検波器15Lの間に挿入されるリミッタ回路(LMT)58を含むように構成している。このリミッタ回路58の具体的構成は、前述した図8のような構成で構わない。このリミッタ回路58によって、高出力モードでの高い送信出力からダイオードSD(15L)を保護することができる。ただし結合器14Lを粗結合形のものにすれば、リミッタ回路58を省略することもできる。

【0035】図12は本発明に基づく第4実施例を示す図である。この第4実施例は上述した第3実施例と、終段増幅器29'から検波電圧を得るという点で、基本的な考え方方は同じである。相違するのは、第3実施例が電圧検出形の構成であるのに対し、この第4実施例は電流検出形の構成となっていることである。図10と図12の各第2の検波部13Hを比較すると、図12においては、この第2の検波部13Hが電流変化検出回路(I-DET)66により構成されている。

【0036】すなわち、この第4実施例では、第1の検波部13Lは、第1の結合器14Lおよび第1の検波器15Lからなり、また、第2の検波部13Hは、送信電力生成段11を構成するRF帯増幅器群29の終段増幅器29'をなす終段トランジスタ61に流れる電流が、送信出力P_{out}の変動に応じて変化する変化量を検出する電流変化検出部(I-DET)66からなるように構成されている。

【0037】さらに好ましくは第1の検波部13Lは、第1の結合器14Lおよび第1の検波器15Lの間に挿入されるリミッタ回路(LMT)58を含む(第3実施例と同じ)。具体例を次に示す。図13は図12における電流変化検出回路66の具体例を示す図である。本図において、電流変化検出部66は、上記の電流が通電される抵抗R_fの両端に現れる電圧(V)の変化として前

記の変化量を検出するオペアンプOPからなる。この変化量△Vは、オペアンプOPの周辺の抵抗の抵抗値を本図に示すように設定すると、

$$\Delta V = (R_2/R_1) \times V$$

となる。

【0038】図14は本発明に基づく第5実施例を示す図である。これまで説明した各実施例では、低出力モードのときに有効となる第1の検波部13Lと高出力モードのときに有効となる第2の検波部13Hとが、相互に物理的に独立したデバイスで組立てられていたが、この第5実施例では、第1の検波部13Lと第2の検波部13Hとを一体に構成することを特徴とするものである。

【0039】すなわち第5実施例では、既述の検波部13を、低出力モードのときに有効となる既述の第1の検波部13Lと、高出力モードのときに有効となる既述の第2の検波部13Hとを一体に構成した共通検波部13L/Hとする。ここに、共通検波部13L/Hは、(i)結合器14と、(ii)この結合器14からの出力に対し、低出力モードのときには小さな減衰(または減衰なし)を与える高出力モードのときには大きな減衰を与える可変減衰器(VATT)68と、(iii)可変減衰器68の出力が印加される検波器15とから構成するものである。

【0040】この場合、可変減衰器68の減衰量は、制御信号H/Lに応じて切り替えられる。かくしてこの第5実施例は、前述した各実施例に比べ、ハードウェア量の削減という点で有利である。図15は図14における共通検波部13L/Hの具体例を示す図である。本図において、共通検波部13L/Hは、結合器14と、可変減衰器68と、検波器(SD)15とからなり、可変減衰器68は、第1のアイソレータ71と、これに直列接続する第2のアイソレータ72と、これらアイソレータ71および72の中間点とグランドGND間に接続されるPINダイオード73とからなる。CはDCカットコンデンサ、LはRF阻止用のチョークである。

【0041】高出力モードまたは低出力モードの設定情報に対応する制御信号H/LがH(high)のとき(高出力モード)、PINダイオード73はオンとなり、ここで伝搬信号は全反射するので、検波器15への入力信号には大きな減衰が与えられる。これにより検波器15をなすダイオードSDは保護される。上記制御信号H/LがL(low)のとき(低出力モード)、PINダイオードはオフとなり、伝搬信号はこれをそのまま通過し、検波器15への入力信号には小さな減衰しか与えられない。

【0042】図16は図15における可変減衰器68の減衰量特性を示すグラフである。低出力モードでは減衰量が0であるのに対し、高出力モードでは大きい減衰量を示している。

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ATPC機能により設定される高出力モードおよび低出力モードでの各送信出力 P_{out} のレベル差を十分大きくとって低消費電力化を図ることができ、しかもこの場合、いずれのモードにおいてもALC動作に必要な安定した検波電圧が得られると共に、高出力モード時に検波器をなすダイオードを破壊するということもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく無線送信装置の基本構成を示す図である。

【図2】図1に示す検波部13における $P_{out} - V_{out}$ 特性を表すグラフである。

【図3】本発明に基づく第1実施例を示す図である。

【図4】図3における検波部13の具体例を示す図である。

【図5】図3のスイッチ43の具体例を示す図である。

【図6】図3のセレクタ44の具体例を示す図である。

【図7】本発明に基づく第2実施例を示す図である。

【図8】リミッタ回路51の具体例を示す図である。

【図9】図8のEFT52のリミッタ特性を表すグラフである。

【図10】本発明に基づく第3実施例を示す図である。

【図11】図10における第1の検波部13Lおよび第2の検波部13Hの具体例を示す図である。

【図12】本発明に基づく第4実施例を示す図である。

【図13】図12における電流変化検出回路66の具体例を示す図である。

【図14】本発明に基づく第5実施例を示す図である。

【図15】図14における共通検波部13L/Hの具体例を示す図である。

【図16】図15における可変減衰器68の減衰量特性を示すグラフである。

【図17】従来の無線送信装置の一例を示す図である。

【図18】図17に示す検波部13の具体的構成を示す図である。

【図19】(A)および(B)は、ショットキーダイオードの $P_{out} - V_{out}$ 特性のもとでの問題点を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

10 …無線送信装置

11 …送信電力生成段

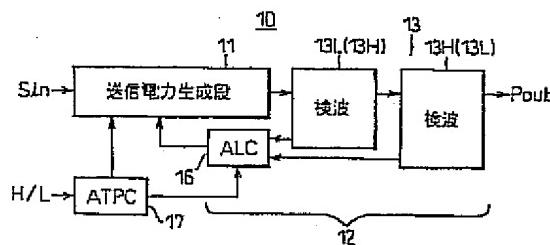
- 12 …ALC段
- 13 …検波部
- 13L …第1の検波部
- 13H …第2の検波部
- 13L/H …共通検波部
- 14 …結合器
- 14L …第1の結合器
- 14H …第2の結合器
- 15 …検波器
- 15L …第1の検波器
- 15H …第2の検波器
- 16 …ALC回路
- 17 …ATPC部
- 21 …変調器
- 22 …IF帯増幅器
- 23 …可変減衰器
- 24 …ALC用の可変減衰器
- 25 …IF帯増幅器
- 26 …周波数変換器
- 27 …局部発振器
- 28 …バンドパスフィルタ
- 29 …RF帯増幅器群
- 29' …終段増幅器
- 43 …スイッチ
- 44 …セレクタ
- 45 …PINダイオード
- 46 …チョークコイル
- 47 …DCカットコンデンサ
- 51 …リミッタ回路
- 53 …DCバイアス用のチョークコイル
- 58 …リミッタ回路
- 61 …終段トランジスタ
- 62 …バイアス回路
- 63 …チョークコイル
- 63-1, 63-2 …分割されたチョークコイル
- 65 …電源
- 66 …電流変化検出回路
- 68 …可変減衰器
- 71 …第1のアイソレータ
- 72 …第2のアイソレータ
- 73 …PINダイオード

40

【図1】

図1

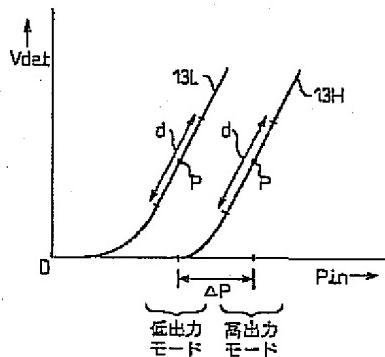
本発明に基づく無線送信装置の基本構成を示す図



【図2】

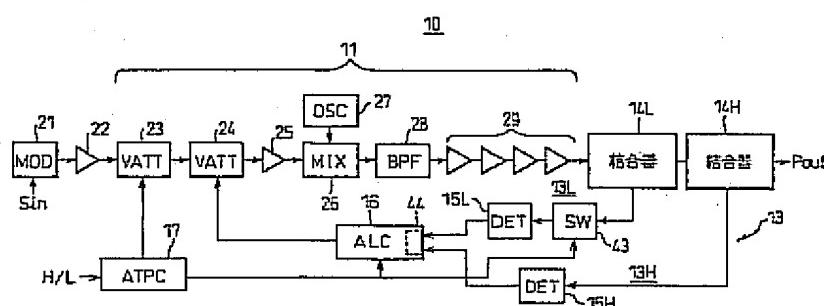
図2

図1に示す検波部13におけるPin-Vdet特性を表すグラフ



【図3】

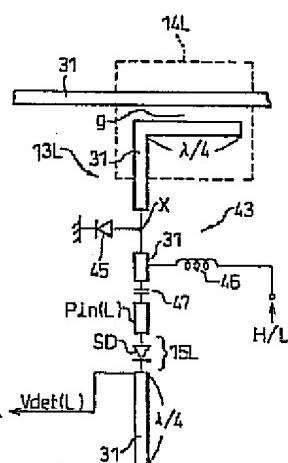
本発明に基づく第1実施例を示す図



【図4】

図3

図3のスイッチ43の具体例を示す図



【図6】

図6

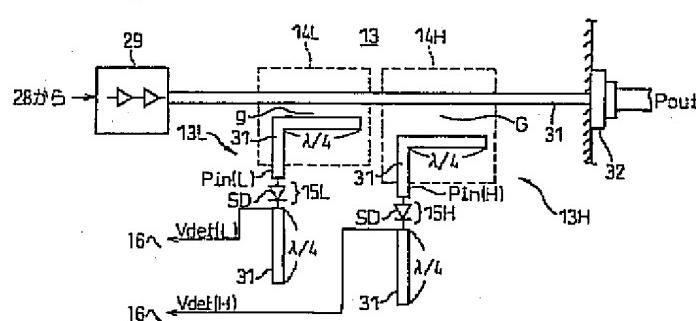
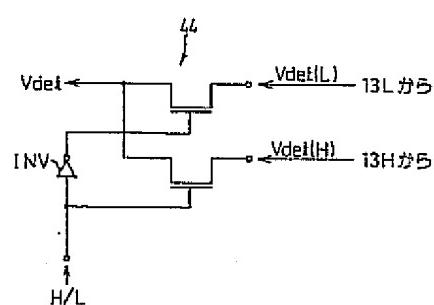


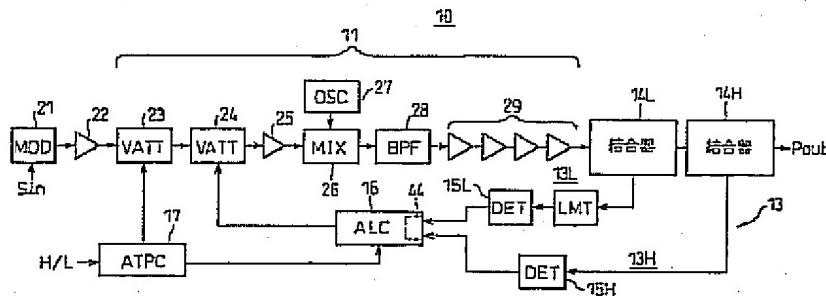
図3のセレクタ44の具体例を示す図



【図7】

本発明に基づく第2実施例を示す図

図7



【図8】

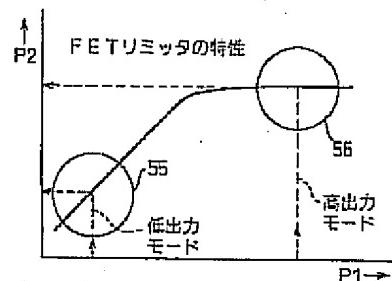
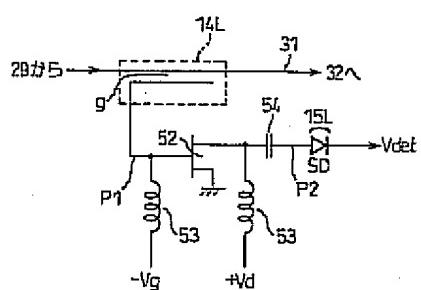
【図9】

図8

図9

リミッタ回路51の具体例を示す図

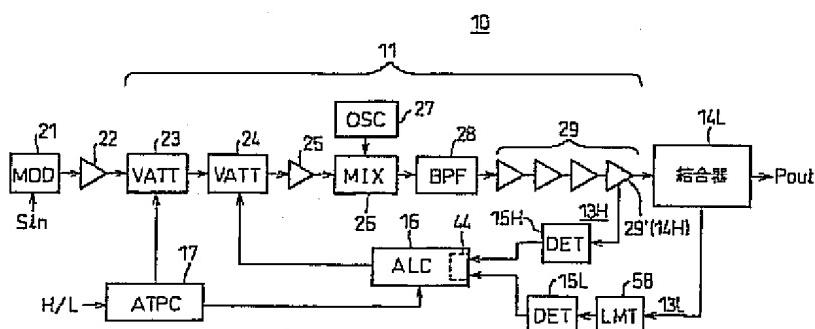
図8のFET52のリミッタ特性を表すグラフ



【図10】

本発明に基づく第3実施例を示す図

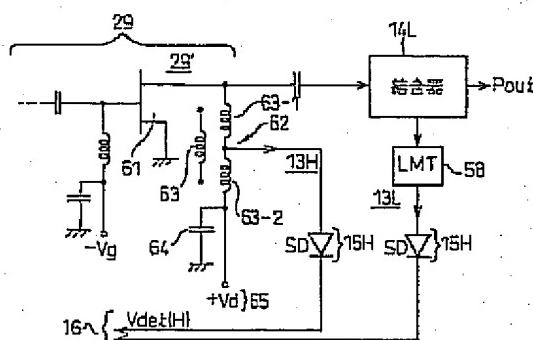
図10



[図11]

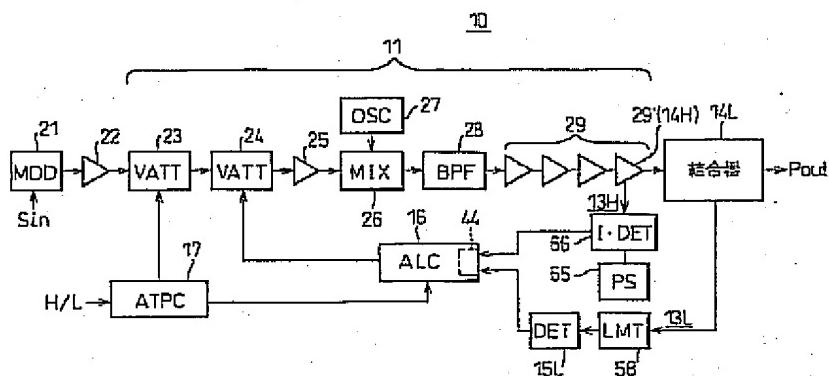
図11

図10における第1の後波部13Lおよび第2の後波部13Hの
具体例を示す図



[図12]

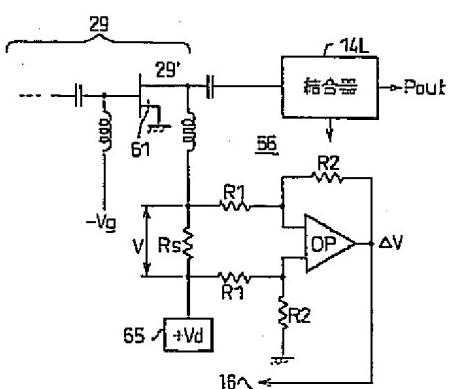
本発明に基づく第4実施例を示す図



[図13]

図13

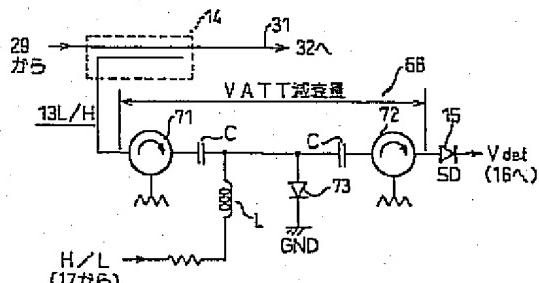
図12における電気変化検出回路56の具体例を示す図



[図15]

図15

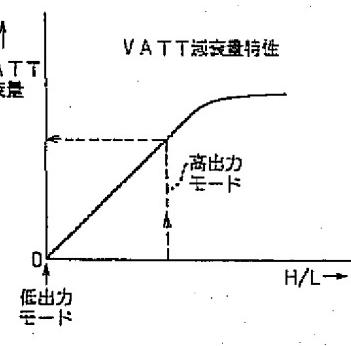
図14における共通検波部13L/Hの具体例を示す図



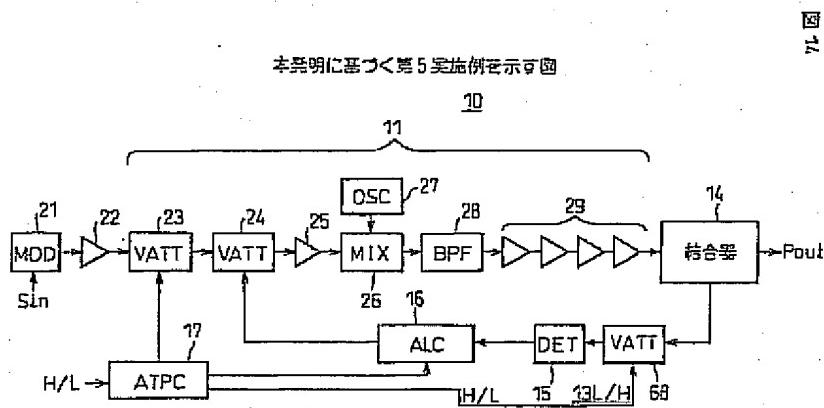
[図16]

図16

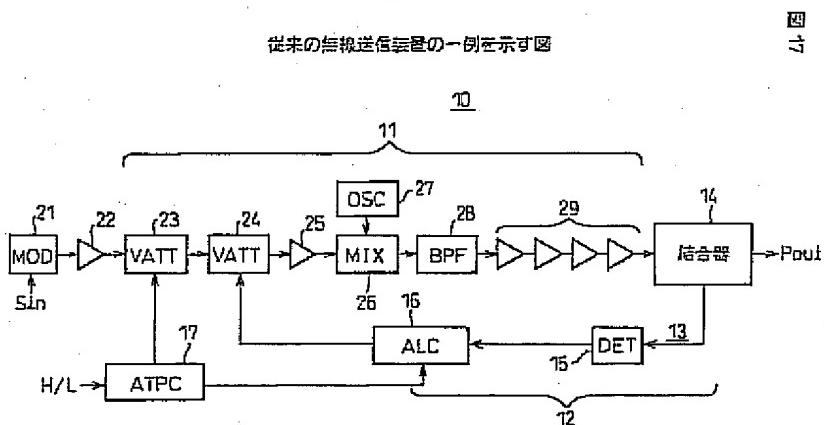
図15における可変減衰器56の減衰量特性を示すグラフ



【図14】



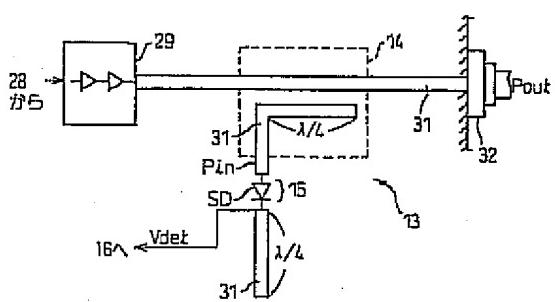
【図17】



【図18】

図18

図17に示す後波部13の具体的構成を示す図



【図19】

図19

(A) および (B) は、ショットキーダイオードの P_{in} - V_{det} 特性のちとでの問題点を説明するためのグラフ

